

## ENERGIA NO ECOSISTEMA

- Durante o século passado vários conceitos novos que emergiram levaram o estudo da ecologia para novas direções.
- A percepção de que as relações de alimentação ligam os organismos numa entidade funcional única, a **comunidade biológica**. (Charles Elton, 1920).
- As relações de alimentação definiam uma unidade ecológica (idéia nova).

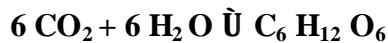
### Visão termodinâmica do ecossistema

- Lotka desenvolveu conceitos de ecossistema a partir das considerações energéticas.
- Ele foi o primeiro a tratar as populações e as comunidades como sistemas termodinâmicos.
- Cada sistema deve ser representado por um conjunto de equações que governam as transformações de massa entre seus componentes.
- Tais transformações incluem a assimilação de dióxido de carbono em compostos orgânicos de carbono pelas plantas verdes e o consumo de plantas pelos herbívoros e de animais pelos carnívoros.
- Nem toda a energia da luz do sol penetra nas vias biológicas das transformações. A maior parte dela dirige os ventos, as correntes oceânicas e a evaporação da água, os quais juntos formam um grande sistema físico termodinâmico.
- Entretanto a parte da energia do sol que as plantas realmente assimilam pela fotossíntese, alimenta todos os processos biológicos, e assim estabelece a taxa global das transformações dentro do ecossistema.
- A cadeia alimentar tem muitos elos - produtor primário, herbívoro, carnívoro - os quais Lindeman denominou **níveis tróficos**.
- Além disso, Lindeman visualizou uma pirâmide de energia dentro do ecossistema.
- Uma quantidade menor de energia atinge cada nível trófico acima sucessivamente devido ao trabalho executado e também a ineficiência das transformações de energia biológica no próximo nível trófico inferior.
- A razão da produção de um nível trófico em relação ao nível abaixo dele constitui a **eficiência ecológica** daquele elo da cadeia alimentar.

- Diferente da energia, que em última instância vem da luz do sol, e deixa o ecossistema como calor, os nutrientes são reciclados e mantidos dentro do sistema.
- O carbono, em particular, possui uma relação forte com o conteúdo energético devido a sua íntima associação com a assimilação de energia via fotossíntese.
- Uma segunda razão para a importância do ciclo de nutrientes é o fato de que os níveis de certos nutrientes regulam a produção primária (Ex: desertos, oceanos).
- Compreender como os elementos circulam entre os componentes do sistema parece crucial para entender a regulação da estrutura e funcionamento do ecossistema.

### Produção primária

- As plantas capturam a energia luminosa e transformam em energia química de ligação nos carboidratos.
- O balanço químico total da fotossíntese é:



- A fotossíntese transforma o carbono de um estado oxidado no  $\text{CO}_2$  (baixa energia) num estado reduzido no carboidrato (alta energia).
- A fotossíntese supre os blocos de construção dos carboidratos e a energia que a planta precisa para sintetizar tecidos e crescer.
- Rearranjadas e montadas, as moléculas de glicose tornam-se gordura, óleos e celulose. Combinadas com nitrogênio, fósforo, enxofre e magnésio, carboidratos simples, derivados em última instância da glicose, produzem um conjunto de proteínas, ácidos nucleicos e pigmentos.
- Os ecólogos distinguem duas medidas de energia assimilada: **produção bruta**, a energia total assimilada pela fotossíntese, e **produção líquida**, a energia acumulada na biomassa (incluindo o crescimento e reprodução da planta).
- Devido às plantas ocuparem a primeira posição na cadeia alimentar, os ecólogos referem-se a estas medidas como produção primária bruta e líquida.
- A diferença entre a produção bruta e líquida é a energia da respiração, a quantidade usada para manutenção e biosíntese.